

Задания

II этапа Всеукраинской олимпиады по информатике
2013-2014 учебного года
8-9 классы

1. **Количество чисел.** (Неспирный В.Н.) Заданы два целых числа a и b . Требуется узнать, сколько есть целых чисел, которые одновременно удовлетворяют двум неравенствам $x > a$ и $x < b$ (то есть чисел которые *строго* больше a и *строго* меньше b).

Входные данные. В единственной строке задаются два целых a и b , не превышающих 30000 по абсолютной величине.

Выходные данные. Выведите одно целое значение – количество искомым чисел.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

| ввод | вывод |
|------|-------|
| 1 4 | 2 |
| 6 7 | 0 |

2. **Вскапывание огорода.** (Нейман Е.В.) Пенсионер Иван Петрович имеет земельный участок, который ему необходимо вскопать на зиму. В помощь себе он позвал нескольких друзей. Для того, чтобы человек мог копать, его необходимо снабдить одной лопатой и двумя рукавицами (не имеет значения левыми или правыми, так как, вывернув рукавицу наизнанку, можно ее одеть на другую руку). В сарайчике у Ивана Петровича имеется M лопат и N рукавиц. Помогите пенсионеру узнать, сколько человек могут быть обеспечены всем необходимым для работы.

Входные данные. В единственной строке задаются два целых числа M и N ($0 \leq M, N \leq 1000$).

Выходные данные. Выведите одно число – количество человек, которые смогут одновременно копать на участке Ивана Петровича.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

| ввод | вывод |
|------|-------|
| 4 8 | 4 |
| 8 4 | 2 |

3. **Конфеты.** (Неспирный В.Н.) Есть два ящика конфет – в первом из них есть a конфет “Буратино”, а во втором b конфет “Чиполлино”. Вася хочет взять ровно S конфет, но так чтобы у него получилось не менее d конфет каждого типа. Помогите Васе узнать, сколько существует наборов конфет, которые он может набрать с учетом этих условий.

Входные данные. В единственной строке задаются четыре целых числа d, a, b, S ($0 \leq d, a, b, S \leq 10^9$).

Выходные данные. Выведите одно число – количество способов, которые есть у Васи, чтобы набрать конфет.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

| ввод | вывод |
|---------|-------|
| 1 2 3 4 | 2 |
| 2 5 5 6 | 3 |

Замечание. В первом примере есть 2 способа: взять 1 конфету “Буратино” и 3 “Чиполлино”, либо 2 и 2 соответственно. Во втором примере имеется 3 способа: 2 и 4, 4 и 2, 3 и 3.

4. **Трое не рядом.** (Тодер О.О.) На плацу выстроились в шеренгу N солдат. Благодаря новейшим технологиям измерений, старшина знает рост каждого солдата с точностью до микрометра. Он собирается вызвать из строя троих солдат так, чтобы их суммарный рост был максимальным. При этом, никакие два солдата из выбранных не должны были стоять в строю рядом друг с другом. Помогите старшине сделать оптимальный выбор.

Входные данные. В первой строке задается одно целое число N ($5 \leq N \leq 10^4$). В второй строке задаются N целых чисел, каждое из которых определяет рост соответствующего солдата в микрометрах и лежит в пределах от 10^6 до $3 \cdot 10^6$.

Выходные данные. Выведите три числа – позиции в строю тех солдат, которых старшина должен выбирать (первый солдат стоит на позиции 1, последний на позиции N). Номера можно выводить в произвольном порядке. Если есть несколько вариантов оптимального выбора, можно выводить любой из них.

Ограничение по времени: 0.3 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

| ввод | вывод |
|--|-------|
| 7 1750000 1800000 1500000 1650000 1550000 1600000 1700000 | 2 7 4 |
| 5 1000000 3000000 1000000 3000000 1000000 | 1 3 5 |

5. **Сокращение дроби.** (Неспирный В.Н.) На уроке математики Петя узнал, что дробь называется несократимой, если ее числитель и знаменатель взаимно просты, то есть не имеют общих делителей, отличных от 1. Чтобы сократить дробь, нужно разделить числитель и знаменатель на одно и то же число, как объяснял учитель. Но Петя в этот момент отвлекся на ворону за окном, которая сказала ему по секрету, что нужно отнять от числителя и знаменателя одно и то же число. Теперь же, получив задание сократить дробь $\frac{m}{n}$, Петя хочет подобрать наименьшее неотрицательное целое число, при вычитании которого из числителя и знаменателя полученная дробь будет несократимой. Ворона отказалась помогать Пете. А сможете ли вы помочь ему?

Входные данные. В единственной строке задаются два натуральных числа m и n ($1 \leq m, n \leq 10^6$), определяющих соответственно числитель и знаменатель исходной дроби.

Выходные данные. Выведите два натуральных числа – числитель и знаменатель несократимой дроби, которая получится в ответе у Пети.

Ограничение по времени: 0.2 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

| ввод | вывод |
|------|-------|
| 8 4 | 7 3 |
| 3 9 | 1 7 |

Задания

II этапа Всеукраинской олимпиады по информатике
2013-2014 учебного года
10-11 классы

1. **Взаимно-простое.** (Почечкай Н.А.) Задано целое число N . Требуется найти целое число из диапазона от 2 до N , которое не имело бы с N никаких общих делителей, кроме 1.

Входные данные. В единственной строке задается одно целое число N ($3 \leq N \leq 10^9$).

Выходные данные. Выведите одно число, не делящееся ни на один из делителей N . Если в диапазоне от 2 до N есть несколько подходящих чисел, можно выводить любое из них.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

| ввод | вывод |
|------|-------|
| 7 | 2 |
| 12 | 5 |

2. **Прямоугольники.** (Нейман Е.В.) На координатной плоскости заданы два прямоугольника со сторонами параллельными осям координат. Найдите площадь их общей части (то есть фигуры, состоящей из всех таких точек, которые принадлежат каждому прямоугольнику).

Входные данные. В первой строке задаются четыре целых числа x_1, y_1, x_2, y_2 , где (x_1, y_1) – координаты одной из вершин первого прямоугольника, а (x_2, y_2) – координаты его противоположной вершины. Во второй строке задаются еще четыре целых числа x_3, y_3, x_4, y_4 , аналогичным образом определяющие второй прямоугольник. Все числа не превышают 10^6 по абсолютной величине.

Выходные данные. Выведите одно целое число – площадь общей части прямоугольников. Если пересечение прямоугольников пусто, выведите число 0.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

| ввод | вывод |
|--------------------|-------|
| 0 0 3 2 1 1 4 4 | 2 |

3. **Забор.** (Кравцов Д.В., Неспирный В.Н.) Имеется забор, состоящий из N досок, каждая из которых окрашена либо в желтый цвет, либо в голубой. Если в заборе есть более K_0 подряд идущих досок желтого цвета или более K_1 подряд идущих досок голубого цвета, то такая раскраска считается скучной. В противном случае, раскраска называется веселой. Хозяин этого забора очень не хочет, чтобы его забор называли скучным, поэтому хочет перекрасить некоторое количество досок. Но поскольку он еще и экономный, то хочет сделать это истратив минимальное количество краски. Помогите хозяину сделать раскраску своего забора веселой.

Входные данные. В первой строке задаются три целых числа N, K_0 и K_1 ($1 \leq N \leq 10^6, 1 \leq K_0, K_1 \leq 10^5$). Во второй строке задаются N чисел, каждое из которых равно либо 0, либо 1. Значение 0 обозначает, что соответствующая доска окрашена в желтый цвет, значение 1 – в голубой.

Выходные данные. В первой строке выведите одно число – минимальное количество перекрашиваний, которое понадобится выполнить хозяину забора, чтобы сделать раскраску веселой. Во второй строке выведите (в любом порядке) номера тех досок, которые должны быть перекрашены в желтый цвет, а в

третьей строке – номера тех, которые должны быть перекрашены в голубой цвет. Если ни одна из досок не должна перекрашиваться в определенный цвет, то соответствующая строка должна быть пустой. Номера досок, цвет которых не меняется, выводить не нужно. Если существует несколько вариантов оптимального перекрашивания, можно выводить любой из них.

Оценивание. Если ваша программа правильно находит минимальное количество перекрашиваний, но не выводит номера перекрашиваемых досок (либо выведенные номера некорректны), она получит 50% баллов за тест.

Ограничение по времени: 0.2 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

| ввод | вывод |
|-----------------------------------|--------------|
| 11 2 3 0 1 1 1 1 0 1 0 0 0 1 | 2 2 10 |
| 12 3 3 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 | 2 1 9 |

4. **Оптимальная замена.** (Нейман Е.В.) Задана последовательность, состоящая из N целых чисел, каждое из которых находится в пределах от 1 до K . Разрешается выполнить преобразование последовательности – заменить все числа, которые были равны 1 в исходной последовательности, на p_1 , все числа, равные 2, на p_2 и т.д. Все значения p_1, \dots, p_K должны быть различными и также находится в пределах от 1 до K . Ваша задача – подобрать числа p_1, \dots, p_K таким образом, чтобы сумма всех чисел в преобразованной последовательности была максимально возможной.

Входные данные. В первой строке задаются два целых числа N, K ($1 \leq N, K \leq 10^5$). В второй строке задаются N целых чисел из диапазона $[1, K]$, образующих исходную последовательность.

Выходные данные. Выведите одно число – максимальную сумму, которой можно добиться указанным преобразованием.

Ограничение по времени: 0.1 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

| ввод | вывод |
|------------------------|-------|
| 5 3 1 2 3 2 1 | 11 |
| 8 4 4 3 2 1 2 3 4 3 | 23 |

5. **Произведение отрезка.** (Неспирный В.Н.) На доске выписаны все целые числа от a до b включительно. Необходимо выбрать K из них так, чтобы их произведение было минимально возможным.

Входные данные. В единственной строке задаются три целых числа a, b и K ($-10^9 \leq a \leq b \leq 10^9$, $1 \leq K \leq 10^5$, $K \leq b - a + 1$).

Выходные данные. Выведите K различных целых чисел, принадлежащих отрезку $[a, b]$, произведение которых будет минимально возможным. Если существует несколько вариантов оптимального выбора, выведите любой из них.

Ограничение по времени: 0.2 сек. на тест Ограничение по памяти: 64 Мб

Примеры входных и выходных данных

| ввод | вывод |
|--------|-------|
| 5 10 3 | 7 6 5 |
| 1 1 1 | 1 |